

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-181184

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/68

B23Q 7/14

B23Q 41/00

H01L 21/02

(21)Application number : 06-319782

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.12.1994

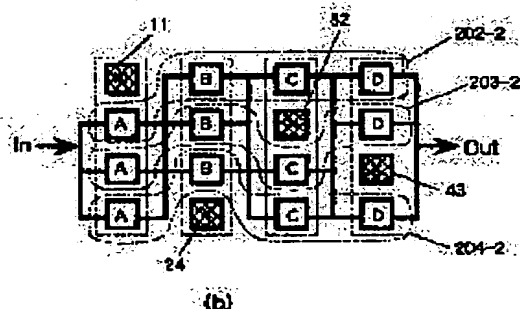
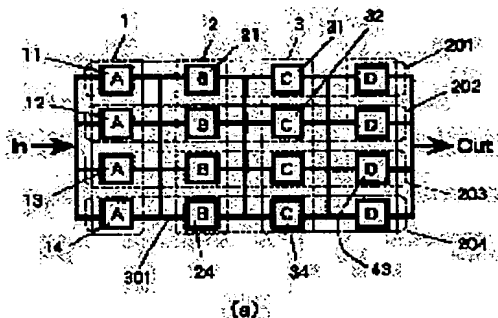
(72)Inventor : MORIYAMA SHIGEO
KAWAMURA YOSHIO
KAWAMOTO YOSHIFUMI
YOKOYAMA NATSUKI
HIDAKA MINORU

(54) CONSTITUTING METHOD OF SEMICONDUCTOR MANUFACTURING LINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a manufacturing line which can simultaneously satisfy short delivery time, mass-productivity and flexibility of equipment installation, by installing a carrying network means capable of directly carrying objects to be worked between process equipments in a manufacturing line constituted of a plurality of the process equipments.

CONSTITUTION: The following are installed; a film forming shop 1 wherein film forming equipments 11, 12, 13, 14, etc. are collected, a photolithography shop 2 wherein steppers 21, 24 are collected, an etching shop 3 wherein etching equipments 31, 32, 34 are collected, etc. In order to continue line operation by changing the process route when the above process equipment is out of order, a two-dimensional carrying network 301 capable of free conveyance between the respective process equipments is installed. That is, when four kinds of the process equipments 11, 24, 32, 43 halt, the constitution of modules is changed, the process equipments capable of operation are combined, and three new modules 202-2, 203-2 and 204-2 are constituted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The configuration approach of the semi-conductor production line characterized by having the conveyance network means which can carry a workpiece for between this each processor directly in the production line which consists of two or more processors.

[Claim 2] The configuration approach of the semi-conductor production line the 1st term claim which baton control is carried out, and two or more above-mentioned processors are operated, and is characterized by controlling conveyance so that conveyance of the above-mentioned workpiece is completed in the time amount of a processing baton.

[Claim 3] The configuration approach of the semi-conductor production line the 2nd term claim characterized by controlling conveyance to be able to change the above-mentioned conveyance path if needed.

[Claim 4] The configuration approach of the semi-conductor production line the 2nd term claim which a conveyance network is arranged in the shape of a two-dimensional grid, and is characterized by preparing an elevator style in each processor so that each processor can connect with some conveyance networks [at least].

[Claim 5] the conveyance vehicle which moves the above-mentioned conveyance screen oversize -- two-dimensional -- the configuration approach of the semi-conductor production line the 2nd term claim characterized by the movable thing.

[Claim 6] The configuration approach of the semi-conductor production line the 6th term claim characterized by using a two-dimensional pulse motor as promotion of the above-mentioned two-dimensional migration conveyance vehicle.

[Claim 7] The configuration approach of the semi-conductor production line the 5th term claim characterized by equipping the two-dimensional conveyance vehicle which moves the above-mentioned conveyance screen oversize with the function to read the self coordinate which is in a conveyance screen oversize.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It is related with the configuration approach of a semi-conductor production line of having been suitable for this invention relating to the production line which performs micro processing using many processors, especially producing the semi-conductor of many forms at short time for delivery (Quick Turn Around Time; QTAT).

[0002]

[Description of the Prior Art] The construction of the conventional semi-conductor production line can roughly be classified into the following three kinds. When low cost nature was aimed at by mass production method, the job shop method shown mainly in drawing 1 was taken. With this method, it is the semi-conductor processor (for example, two or more membrane formation equipments 11 currently described as A into drawing 1 are collectively installed in one tooth space 1 (called a shop).) of the same class. The wafer lot conveyed from the last process with the central carrier system 100 is kept by the stacker 10 temporarily. At the membrane formation shop 1, the carrier robot 19 in a shop picks out the target wafer lot from a stacker 10 according to process directions, and delivers the above-mentioned wafer lot to the directed processors 11-16. In this case, according to the system operating status of each equipment in that shop, a shop control control unit (not shown) directs with which equipment it processes. After processing at this membrane formation shop 1 finishes, it connects the carrier robot 19 in a shop having conveyed and kept the applicable wafer lot to the stacker 10 again, and the wafer lot concerned having completed membrane formation processing to the central process control control unit (not shown), and having held in the stacker 10. A central process control control unit directs conveyance of the above-mentioned wafer lot to the HOTORISO shop 2 which should be processed next to the central carrier system 100

according to the order of a process. Henceforth, the wafer lot concerned is completed in response to a series of processings by the same procedure.

[0003] According to the above-mentioned job shop method, since timing will be carried out with a stacker temporarily, even if the processing times of each processor differ, a constant rate can be processed, maintaining the availability of a processor highly by the change in a unit count. As the result, Rhine can be constituted from the number of a necessary minimum processor, and there are the big features that the high investment effectiveness is acquired. The whole production line seems moreover, to be able to change processing to other equipments easily, even when one equipment is out of order, and not to stop, since two or more processors of isomorphism are installed in one shop. Therefore, there is an advantage which can maintain a high operating ratio also to failure of equipment.

[0004] However, since the wafer lot was temporarily kept to the stocker prepared in the shop entrance and timing was carried out to it, this job shop method had taken about three months and a very long period to the period which processing of all processes generally takes.

[0005] On the other hand, when producing the product of small quantity many forms at short time for delivery, the continuation flow production system shown in general drawing 2 at fully-automatic-production works, such as a device, is taken. It is the so-called baton production which arranges and pours each processors 11 and 21 and the processing baton of 31 grades, and since the latency time for processing is lost, there is an advantage which can be manufactured in the shortest period. however, the number of the processors needed in this method is the same as down stream processing -- since it becomes the number of **, generally compared with the above-mentioned job shop method, many [about 30 percent] unit counts are needed, and investment effectiveness becomes low. Moreover, since whole Rhine will stop if at least one in those processors breaks down, there is a fault to which the Rhine operating ratio becomes very low.

[0006] As an in-between thing of the two above-mentioned methods, the modularity shown in drawing 3 R> 3 is opened to JP,4-115513,A. By this method, grouping of the down stream processing repeatedly repeated among all down stream processing is carried out, and it collects as one module, and installs in one area. For example, the module 201 in drawing 3 is a module for a wiring process, and if it passes from Processor A to G, it can form the wiring section in response to processing of metal membrane formation, HOTORISO, etching, washing, etc. Between each equipment in a module, it has joined together by the exclusive conveyance device, and conveyance processing is performed by baton control. The module with which some such functions

differ is prepared, and a stacker 10 and 20 grades are prepared in each entrance. Between these stackers is connected with the same central carrier system 100 as a job shop method, and a production line is constituted. This method is Rhine with the in-between character of the high operating ratio nature of a job shop method, and the QTAT nature which is the features of a continuation flow line method, and will also have the advantage and demerit with it by one half, respectively. At this module production system, in order to carry out continuation flow operation of the inside of a module, hard association of between each equipment is carried out by the exclusive conveyance device, but if one set even of a processor breaks down, the function of this whole module will stop. In order to avoid this problem, the example using the flexible carrier system of computer control is indicated by JP,6-104328,A. With this technique, an annular band conveyor is installed in a module and each processor is connected around it. One wafer is put in at a time by the portable-type well-closed container, has this conveyor top conveyed, and is incorporated by each processor. According to this technique, the device-selector flexible nature in a module improves, but in order to use an annular band conveyor, the conveyance time amount between equipment becomes longer, and has a fault -- the installation of equipment is restricted further around a conveyor.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, there are merits and demerits in the conventional production line, respectively, and QTAT nature, mass-production nature, and Rhine that may be further satisfied with coincidence of the flexible nature of equipment installation etc. did not exist. This invention is made in order to solve the technical problem of such a conventional production-line.

[0008]

[Means for Solving the Problem] While the above-mentioned technical problem makes arrangement of a processor a job shop format, conveyance and processing between each processor are performed by baton control, and when a certain processor breaks down, it is further solved by considering as the Rhine configuration which can perform conveyance between each processor free so that a conveyance path may be changed and it can process in the combination of the remaining processor.

[0009] It can be satisfied with coincidence of both the functions of the free modification nature of short-time conveyance within baton time amount, and a conveyance path by change into the conveyance gestalt of the conventional hierarchical type which transships a wafer lot into the high-speed carrier system between shops from the small-scale carrier system in a shop by make a stacker into a relay point as the concrete

conveyance approach for that , and consider as the conveyance format of an one - layer mold of convey between equipment directly . Furthermore, between equipment, that direct and free conveyance is clean or wafer conveyance container, and container for conveying a workpiece, with a vacuous ambient atmosphere maintained are carried, it is prepared in two or more movable conveyance vehicles, and head lining or the underfloor space of a production line two-dimensional, and the above-mentioned conveyance vehicle can constitute between each equipment with the two-dimensional conveyance network of eye a join pig directly.

[0010]

[Function] Since conveyance and processing of a workpiece are performed synchronizing with a baton while investment effectiveness can be raised according to the above-mentioned configuration, since it can constitute from the necessary minimum number of a processor, the same QTAT nature as a continuation flow format is maintainable. On the other hand, always high availability can be maintained, without Rhine making it stop by changing a job to an alternative processor, since conveyance is two-dimensional Taira side-like, even if it can change a conveyance path free and one set of a processor breaks down.

[0011]

[Example] The fundamental concept of this invention is explained using drawing 4 . Although there is no constraint in arrangement of a processor in any way, when the equipment of the same kind is installed in the same tooth space, it is convenient like a job shop production system. For example, as shown in drawing 4 (a), the membrane formation shop 1 in which the membrane formation equipments 11, 12, 13, and 14 etc. were brought together, the HOTORISO shop 2 in which steppers 21-24 were brought together, the etching shop 3 in which etching systems 31-34 were brought together are formed. usually -- after processing with membrane formation equipment 11 -- a stepper 21 -- it is -- after that -- an etching system 31 -- ** -- the processing module 201 of imagination is formed and it is sequentially processed so that it may say. Baton control is carried out, processing of each processor is operated, and wafer conveyance to the equipment of a degree is also performed in this baton time amount. That is, the flow of processing is the same as a continuation flow, and there is no facility of the stacker in a job shop production system or a module production system etc. The processing modules 202, 203, and 204 also completely have the same function, and it is processed by a module 201 and juxtaposition.

[0012] although the function of a module 201 only stops here when one set of the processor 11 in a module 201 cannot work because of adjustment or cleaning --

processors 24, 32, and 43 and ** -- when it stops simultaneously, the function of all four modules will stop and a production line will stop completely.

[0013] In this invention, it has the two-dimensional conveyance network 301 which can perform conveyance between each processor free so that the processing route may be changed at the time of failure of the above processors and Rhine operation can be continued. That is, as shown in drawing 4 (b), also when four sorts of processors of processors 11, 24, 32, and 43 stop, a modular configuration is changed and three new modules 202-2, 203-2, 204-2 are made combining the processor which can work. Thus, the availability of a production line is not only highly maintainable, but constraint is lost about arrangement of equipment by enabling modification of the conveyance path between each processor free. Therefore, also in the case of equipment exchange [**** / increasing the number of installation gradually], it is necessary to be the same location.

[0014] The concrete example of this invention is shown in drawing 5. A processor 11 - 34 grades are arranged in a grid pattern. Conveyance **** 301 of the shape of same matrix as the array of equipment is formed in the head-lining section of the room in which these equipments are installed, and the wafer loader section 11-1 to 34-1 of each processor is formed so that it may surely lap with one part of the perpendicular lower parts of this conveyance network. The loader section 11-1 of each processor and 12-1 grade are equipped with the elevator style 11-2 and the 12-2 grade, and the wafer conveyance container mentioned later is raised, taken down and carried out between the conveyance ways of head lining. To this conveyance **** 301, two or more conveyance vehicles 401 and 402 grades run, and a wafer conveyance container is exchanged between each processor according to directions of transfer-control equipment. (not shown). It completes in the processing baton time amount of each processor, and this conveyance activity waits for arrival of the wafer which a processor should process, or a transfer control is carried out so that the sequence that two or more wafers are processed conversely may not be stood by by the conveyance on the street.

[0015] It explains using cross-section structural drawing showing the configuration detail of conveyance **** 301 in drawing 6. The conveyance way 301 is carrying out the shape of a duct with a rectangle cross section, and two guide rails 301-1, 301-2 for showing the head-lining section of a duct to a conveyance vehicle, and driving are laid. Between these two guide rails, the crossing way 301-3 is formed for every suitable part, and, as for the conveyance vehicle 401, a rail can be changed in this location. This performs passing each other of two or more conveyance vehicles, passing, etc. This course change can be made also on the intersection of the conveyance network arranged in a grid pattern, and the conveyance **** top arranged two-dimensional can be moved

also to a longitudinal direction, with the posture before and behind a conveyance vehicle maintained.

[0016] The example of a configuration of the conveyance vehicle 401 is explained using drawing 7. The conveyance vehicle 401 sticks to the head lining 600 of steel iron using the magnetic-attraction force of a permanent magnet 601, holds the wafer conveyance container 500 in the lower part, and moves two-dimensional. The attachment-and-detachment device 402 in which the magnetic-attraction force is used is formed in the lower part of a conveyance vehicle, and the wafer conveyance container 500 containing a wafer is adsorbed, and is conveyed. This conveyance container 500 is for maintaining and conveying a wafer by the clean environment locally, for example, that technique is indicated by JP,60-143623,A etc. This wafer conveyance container 500 moves between the above-mentioned conveyance vehicle 401 and the process processors 701 using the elevator style 700, and the wafer in a container is full for the inside of a processor 701 through loading / unload device 702 attached to the process processor 701.

[0017] Promotion of the conveyance vehicle 401 is performed by the flat-surface linear pulse motor mentioned later, and the power energy for it collects a current with brushes 602 and 603 from a conveyance way. Although the wear powder of a brush is generated by this current collection method, this can prevent scattering by the duct lower bottom plate 605 of the conveyance way 301. Wear powder deposited in the duct is removed by running a cleaning vehicle on this conveyance way 301 timely. The method which loads a non-contact current collection method [of an electromagnetic-induction mold] and charge-type dc-battery into a conveyance vehicle besides the above-mentioned current collection method may be used.

[0018] The configuration of the flat-surface linear pulse motor for driving a conveyance vehicle is shown to XY two-dimensional target at drawing 8. The slot 609 on the pectinate form is minced by the head lining 600 of steel iron, and it functions on it as a magnetic pole of a pulse motor. The magnetic pole 605 around which the permanent magnet 607 and coil 606 for bias were wound is formed in the moving-part side, sequential excitation is changed by the same excitation controlling method as a general pulse motor, and the translatory movement is carried out. The linear pulse motor device 608 of the same configuration is established also in the direction which intersects perpendicularly with the above, and, thereby, two-dimensional migration can be performed.

[0019] The thing of the format driven using the conventionally general wheel besides the above-mentioned linear pulse motor may be used. In this case, in order to make two-dimensional migration perform, two axles of the direction drive of X and the

direction drive of Y are prepared beforehand, respectively, and the format which is made to rotate **** of an axle 90 degrees and converts the direction of a course, the method which controls a motion of XY 2-way can be used using these formats of choosing mechanically and appointing a travelling direction, or a spherical wheel.

[0020] Although two or more conveyance vehicles run on the conveyance way 301, it carries out to which address when, and a conveyance container is delivered, it is alike, therefore directions are given by wireless from a central control system. Each conveyance vehicle reads the bar code minced by the conveyance on the street, gets to know the two-dimensional coordinate in which the current conveyance vehicle is located, and it runs a coordinate to the purpose coordinate, comparing with the above-mentioned wireless command value.

[0021] Although a conveyance vehicle is the format that head lining is adsorbed, it is clear that the example's explained until now the type [which runs the floor line top of a conveyance duct with a natural thing], and floor line top in which not only head lining but each processor is installed, and an under floor are sufficient.

[0022]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, like a job shop production system, since it can constitute from the necessary minimum number of a processor, the use effectiveness of equipment can be raised. On the other hand, since conveyance and processing of a workpiece are performed synchronizing with a baton, the QTAT nature of a continuation flow format is maintainable. Furthermore, since it has the free modification nature of a conveyance path, even if a processor breaks down, Rhine cannot stop and always high availability can be maintained.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view of the conventional job shop production system.

[Drawing 2] It is drawing explaining the conventional continuation flow production system.

[Drawing 3] It is drawing explaining the conventional module production system.

[Drawing 4] It is drawing explaining the concept of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the concrete example of this invention.

[Drawing 6] It is drawing explaining the concrete example of the conveyance way in this invention.

[Drawing 7] It is drawing explaining the example of a configuration of the two-dimensional conveyance vehicle in the example of this invention.

[Drawing 8] It is drawing explaining the example of a configuration of the screw style of the conveyance vehicle in the example of this invention.

[Description of Notations]

1 [-- A stacker, 100 / -- Central carrier system, 201 / -- A processing module, 201-2 / -- The module after processing root modification, 301 / -- A two-dimensional conveyance network, 401 / -- A two-dimensional conveyance vehicle, 500 / -- Wafer conveyance container.] -- A membrane formation shop, 2 -- A HOTORISO shop, 11 -- Membrane formation equipment, 10

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-181184

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68		A		
B 2 3 Q 7/14				
41/00		E		
H 0 1 L 21/02		Z		

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-319782

(22)出願日 平成6年(1994)12月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 森山 茂夫

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 河村 喜雄

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 川本 佳史

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体製造ラインの構成方法

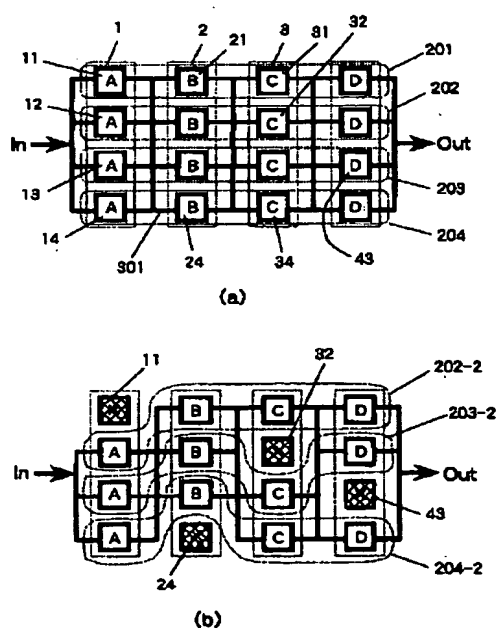
(57)【要約】

【目的】 従来の製造ラインはそれぞれ一長一短であり、Q T A Tかつ量産性にすぐれたラインは存在しなかった。本発明はこのような従来技術の課題を解決し、Q T A T性と量産性の両立を可能とする製造ラインを提供するものである。

【構成】 処理装置の配置はジョブショップ形式とする一方、各処理装置間の搬送および処理はタクト制御でおこない、さらに、各処理装置間の搬送を自在に行えるようなライン構成とする。

【効果】 本発明によれば、必要最小限の処理装置台数で構成できるので装置の利用効率を高めることができる一方、被加工物の搬送と処理をタクトに同期して行なうので、連続フロー形式のQ T A T性を維持することができる。さらに、搬送経路の自在変更性を有するので、処理装置が故障してもラインが停止することは無く、常に高い稼働率を維持することができる。

図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の処理装置から構成される生産ラインにおいて、該各処理装置間を直接に被加工物を運べる搬送網手段を備えることを特徴とする半導体製造ラインの構成方法。

【請求項 2】上記複数の処理装置がタクト制御されて運転され、上記被加工物の搬送が処理タクトの時間内に終了するように搬送が制御されることを特徴とする、第 1 項請求の半導体製造ラインの構成方法。

【請求項 3】必要に応じて上記搬送経路が変更できるように搬送が制御されることを特徴とする、第 2 項請求の半導体製造ラインの構成方法。

【請求項 4】搬送網が 2 次元格子状に配置され、各処理装置が搬送網の少なくとも一部に接続できるように各処理装置にエレベータ機構を設けたことを特徴とする、第 2 項請求の半導体製造ラインの構成方法。

【請求項 5】上記搬送網上を移動する搬送車が 2 次元移動可能であることを特徴とする、第 2 項請求の半導体製造ラインの構成方法。

【請求項 6】上記 2 次元移動搬送車の推進として 2 次元パルスモータを利用することを特徴とする、第 6 項請求の半導体製造ラインの構成方法。

【請求項 7】上記搬送網上を移動する 2 次元搬送車が、搬送網上にいる自己の座標を読み取る機能を備えたことを特徴とする、第 5 項請求の半導体製造ラインの構成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は多数の処理装置を用いて微細加工を行う製造ラインに係り、特に多品種の半導体を短納期 (Quick Turn Around Time; QTAT) で生産することに適した半導体製造ラインの構成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の半導体製造ラインの構成法は、大きく以下の 3 種類に分類できる。大量生産によって低コスト性をねらう場合には、主として図 1 に示すジョブショップ方式がとられていた。この方式では、同一種類の半導体処理装置 (例えば図 1 中に A と記されている成膜装置 11 を複数台まとめて 1 つのスペース 1 (ショップと呼ばれる) 内に設置する。中央搬送システム 100 で前工程から搬送されたウェハロットは一時スタッカ 10 に保管されている。成膜ショップ 1 では、ショップ内搬送ロボット 19 が工程指示に従ってスタッカ 10 から目的のウェハロットを取りだし、指示された処理装置 11 ~ 16 に上記ウェハロットを配送する。この場合、処理をどの装置で行うかはそのショップ内の各装置の稼働状況に応じてショップ管制制御装置 (図示せず) が指示する。この成膜ショップ 1 での処理が終わると、再びショップ内搬送ロボット 19 がスタッカ 10 に該当ウェハロ

ットを搬送、保管し、中央の工程管制制御装置 (図示せず) に当該ウェハロットが成膜処理を完了してスタッカ 10 に収容されたことを連絡する。中央の工程管制制御装置は工程順に従って、次に処理すべきホトリソショップ 2 への上記ウェハロットの搬送を中央搬送システム 100 に指示する。以後、同様の手順によって当該ウェハロットは一連の処理を受けて、完成される。

【0003】上記ジョブショップ方式によれば、一時スタッカにて時間調整することになるので、それぞれの処理装置の処理時間が異なっているにもかかわらず、装置台数の増減により処理装置の稼働率を高く維持したまま常に一定量を処理することができる。その結果として、必要最小限の処理装置の台数でラインを構成でき、高い投資効果が得られる大きな特長がある。また 1 つのショップ内に同型の処理装置が複数台設置されているので、1 台の装置が故障している場合でも容易に他の装置へ処理を振り替えることができ、製造ライン全体が停止するような事は無い。そのため、装置の故障に対しても高い稼働率を維持できる利点がある。

【0004】しかしながらこのジョブショップ方式では、ショップ出入口に設けてあるスタッカに一時的にウェハロットを保管して時間調整をするので、一般的に全工程の処理に要する期間は 3 ヶ月程度と、極めて長い期間を要していた。

【0005】他方、少量多品種の製品を短納期で生産する場合には、機器等の全自動生産工場で一般的な図 2 に示す連続フロー生産方式がとられる。各処理装置 11、21、31 等の処理タクトをそろえて流す、いわゆるタクト生産であり、処理のための待ち時間がなくなるので最短期間で製造できる利点がある。ところがこの方式において必要とされる処理装置の数は処理工程と同じだけの台数となるので、一般的に上記ジョブショップ方式に比べて 3 割程度多い装置台数が必要となり、投資効率は低くなる。また、それらの処理装置の内の 1 台でも故障するとライン全体が停止してしまうため、ライン稼働率が極めて低くなる欠点がある。

【0006】上記 2 つの方式の中間的なものとして、図 3 に示すモジュール方式が特開平 4-115513 に公開されている。この方式では、全処理工程の内、何度も繰り返される処理工程をグループ化して 1 つのモジュールとしてまとめ、一つのエリア内に設置する。例えば、図 3 中のモジュール 201 は配線工程のためのモジュールであり、処理装置 A から G まで経ると金属成膜、ホトリソ、エッチング、洗浄等の処理を受けて配線部を形成できる。モジュール内の各装置の間は専用搬送機構で結合しており、タクト制御で搬送処理を行なう。このようないくつかの機能の異なるモジュールを設け、それぞれの出入口にはスタッカ 10、20 等を設ける。これらのスタッカ間をジョブショップ方式と同じ中央搬送システム 100 で結んで製造ラインを構成する。この方式は、

ジョブショップ方式の高稼働率性と、連続フローライン方式の特長であるQ T A T性の中間的な性格をもつラインであり、長所、短所もそれぞれ半分ずつ持ち合わせることになる。このモジュール生産方式では、モジュール内を連続フロー運転するために各装置間を専用搬送機構でハード結合するが、一台の処理装置でも故障すると、このモジュール全体の機能が停止してしまう。この問題を回避するため、コンピュータ制御のフレキシブルな搬送システムを用いる例が特開平6-104328に開示されている。この技術では、モジュール内に環状のベルトコンベアを設置し、各処理装置をその周辺に接続する。ウェハは1枚ずつ可搬式密閉容器に入れられてこのコンベア上を搬送され、各処理装置に取り込まれる。この技術によればモジュール内の装置選択フレキシブル性は向上するが、環状のベルトコンベアを用いるために装置間の搬送時間はより長くなり、さらに装置の設置場所がコンベア周辺に限られるなどの欠点がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来の製造ラインにはそれぞれ一長一短があり、Q T A T性と量産性、さらに装置設置のフレキシブル性などを同時に満足しうるラインは存在しなかった。本発明はこのような従来の製造ラインの課題を解決するためになされたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題は、処理装置の配置はジョブショップ形式とする一方、各処理装置間の搬送および処理はタクト制御でおこない、さらに、ある処理装置が故障した場合には搬送経路を変更して残りの処理装置の組合せで処理できるよう、各処理装置間の搬送を自在に行えるようなライン構成とすることにより解決される。

【0009】そのための具体的な搬送方法として、スタッカを中継点としてウェハロットをショップ内小規模搬送システムからショップ間高速搬送システムに積換える従来の階層型の搬送形態に変えて、装置間を直接に搬送する一層型の搬送形式とすることにより、タクト時間内の短時間搬送と搬送経路の自在変更性の両機能を同時に満足することができる。さらに、装置間直接かつ自在な搬送は、クリーンまたは真空の雰囲気を保ったまま被加工物を搬送するためのウェハ搬送容器と、その容器を載せて2次元的に移動可能な複数の搬送車と、製造ラインの天井または床下空間に設けられて、上記搬送車が各装置間を直接に結ぶための2次元搬送網により構成することができる。

【0010】

【作用】上記構成によれば、必要最小限の処理装置台数で構成できるので投資効率を高めることができる一方、被加工物の搬送と処理をタクトに同期して行なうので、連続フロー形式と同一のQ T A T性を維持することがで

きる。他方、搬送が2次元平面的なので搬送経路を自在に変更することができ、1台の処理装置が故障しても代替処理装置へジョブを切り替えることにより、ラインが停止させることなく、常に高い稼働率を維持することができる。

【0011】

【実施例】本発明の基本概念を図4を用いて説明する。処理装置の配置に何ら制約はないが、ジョブショップ生産方式と同様、同一種の装置は同一スペースに設置すると都合が良い。例えば、図4(a)に示すように、成膜装置11、12、13、14などを集めた成膜ショップ1、ステップ21~24を集めたホトリソショップ2、エッチング装置31~34を集めたエッチングショップ3などを設ける。通常は成膜装置11で処理した後はステップ21で、その後はエッチング装置31で、というように仮想の処理モジュール201を形成して順次処理される。各処理装置の処理はタクト制御されて運転されており、次の装置へのウェハ搬送もこのタクト時間内に行なわれる。即ち、処理の流れは連続フローと同一であり、ジョブショップ生産方式やモジュール生産方式におけるスタッカ等の設備は無い。処理モジュール202、203、204もまったく同一の機能を持っており、モジュール201と並列に処理されている。

【0012】ここで、例えばモジュール201内の1台の処理装置11が調整や清掃のために稼働できない場合には、モジュール201の機能が停止するだけであるが、例えば処理装置24、32、43、も同時に停止した場合、4つのモジュール全ての機能が停止してしまう、製造ラインは完全に停止してしまうことになる。

【0013】本発明では、上記のような処理装置の故障時に処理ルートを変更してライン運転を続けられるよう、各処理装置間の搬送を自在に行なえる2次元搬送網301を備える。すなわち、図4(b)に示すように、処理装置11、24、32、43の4種の処理装置が停止した場合にも、モジュールの構成を変更し、稼働可能な処理装置を組み合わせる3つの新しいモジュール202-2、203-2、204-2を作り出す。このように、各処理装置間の搬送経路を自在に変更可能とすることにより、製造ラインの稼働率を高く維持することができるばかりでなく、装置の配置についても制約がなくなる。そのため、設置台数を徐々に増やしたり、装置入れ替えの場合でも同一場所でもなくとも良いことになる。

【0014】図5に本発明の具体的な実施例を示す。処理装置11~34等は基盤の目状に配置されている。これら装置が設置される部屋の天井部には装置の配列と同様なマトリックス状の搬送路網301が設けられており、各処理装置のウェハロード部11-1~34-1は、この搬送網の垂直下部のいずれかの部分に必ず重なるように設けられている。各処理装置のロード部11-1、12-1等にはエレベータ機構11-2、12-2

等が備えられており、後述するウェハ搬送容器を天井の搬送路との間で上げ降ろしする。この搬送路網301には複数の搬送車401、402等が走行し、搬送制御装置(図示せず)の指示に従って各処理装置間でウェハ搬送容器をやりとりする。この搬送作業は、各処理装置の処理タクト時間内に完了し、処理装置が処理すべきウェハの到着を待ったり、逆に複数のウェハが処理される順番を搬送路上で待機することの無いように搬送制御される。

【0015】搬送路網301の構成詳細を図6に示す断面構造図を用いて説明する。搬送路301は矩形断面を持つダクト状をしており、ダクトの天井部に搬送車を案内、駆動するための2本のガイドレール301-1、301-2が敷設されている。これら2本のガイドレールの間には適当な箇所ごとに横断路301-3が設けられており、搬送車401はこの場所でレールを乗り換えることができる。これにより、複数の搬送車のすれ違い、追越し等を行なう。この進路変更は、基盤の目状に配置された搬送網の交点でも行なうことができ、2次元的に配置されている搬送路網の上を、搬送車の前後の姿勢を保ったまま横方向にも移動することができる。

【0016】搬送車401の構成例を図7を用いて説明する。搬送車401は鋼鉄製の天井600に永久磁石601の磁気吸引力を利用してへばりつき、ウェハ搬送容器500を下部に保持して2次元的に動くものである。搬送車の下部には磁気吸引力を利用する着脱機構402が設けられており、ウェハが入っているウェハ搬送容器500を吸着して搬送する。この搬送容器500は局所的にクリーンな環境にウェハを保って搬送するためのものであり、例えば特開昭60-143623などにその技術が開示されている。このウェハ搬送容器500はエレベータ機構700を用いて上記搬送車401とプロセス処理装置701との間を移動し、プロセス処理装置701に付属しているロード/アンロード機構702を介して容器内のウェハが処理装置701内にとりこまれる。

【0017】搬送車401の推進は後述する平面リニアパルスモータで行ない、そのための電力エネルギーは搬送路からブラシ602、603で集電する。この集電方式ではブラシの摩耗粉が発生するが、これは搬送路301のダクト下部底板605により飛散を防止できる。適時、この搬送路301上にクリーニング車を走らせることにより、ダクト内に堆積した摩耗粉の除去を行なう。上記集電方式以外にも、電磁誘導型の非接触集電方式や充電式のバッテリーを搬送車に積載する方式でも良い。

【0018】図8にXY2次元的に搬送車を駆動するための平面リニアパルスモータの構成を示す。鋼鉄製の天井600には櫛状の溝609が刻まれており、パルスモータの磁極として機能する。可動部側にはバイアス用の永久磁石607とコイル606が巻かれた磁極605が

設けられており、一般的なパルスモータと同様な励磁制御法により順次励磁を切り替えて直進運動させる。同様な構成のリニアパルスモータ機構608が上記と直交する方向にも設けられており、それにより2次元移動を行なうことができる。

【0019】上記リニアパルスモータ以外にも従来一般的な車輪を用いて駆動する形式のものでも良い。この場合、2次元移動を行なわせるためには、車軸の舵軸を90度回転させて進路方向を転換する形式や、あらかじめX方向駆動とY方向駆動の車軸をそれぞれ2系統設けておき、これら機械的に選択して進行方向を定める形式、あるいは球状の車輪を用い、XY2方向の動きを制御する方式などを用いることができる。

【0020】搬送路301上には複数の搬送車が走行するが、いつどの番地に行つて搬送容器を受け渡すか、については、中央の管制システムから無線で指示が与えられる。各搬送車は搬送路上に刻まれているバーコードを読み取り、現在搬送車が位置している2次元座標を知り、上記無線指令値と比較しながら目的座標まで走行する。

【0021】これまで説明した実施例は搬送車が天井に吸着される形式であるが、当然のことながら、搬送ダクトの床面上を走行するタイプや、天井に限らず、各処理装置が設置される床面上や床下でも良いことは明らかである。

【0022】

【発明の効果】上記のように本発明によれば、ジョブショップ生産方式と同様に、必要最小限の処理装置台数で構成できるので装置の利用効率を高めることができる。一方、被加工物の搬送と処理をタクトに同期して行なうので、連続フロー形式のQ T A T性を維持することができる。さらに、搬送経路の自在変更性を有するので、処理装置が故障してもラインが停止することは無く、常に高い稼働率を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のジョブショップ生産方式の説明図である。

【図2】従来の連続フロー生産方式を説明する図である。

【図3】従来のモジュール生産方式を説明する図である。

【図4】本発明の概念を説明する図である。

【図5】本発明の具体的な実施例を示す図である。

【図6】本発明における搬送路の具体的な実施例を説明する図である。

【図7】本発明の実施例における2次元搬送車の構成例を説明する図である。

【図8】本発明の実施例における搬送車の推進機構の構成例を説明する図である。

【符号の説明】

(5)

特開平8-181184

7

8

1…成膜ショップ、2…ホトリソショップ、11…成膜装置、10…スタッカ、100…中央搬送システム、201…処理モジュール、201-2…処理ルート変更後

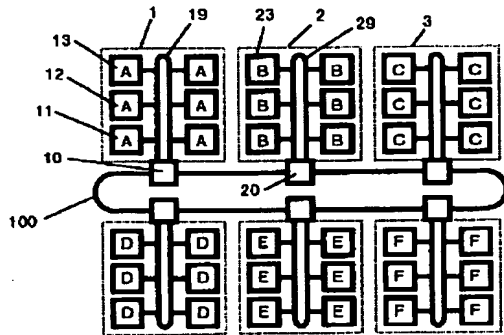
のモジュール、301…2次元搬送網、401…2次元搬送車、500…ウェハ搬送容器。

【図1】

【図2】

図1

図2

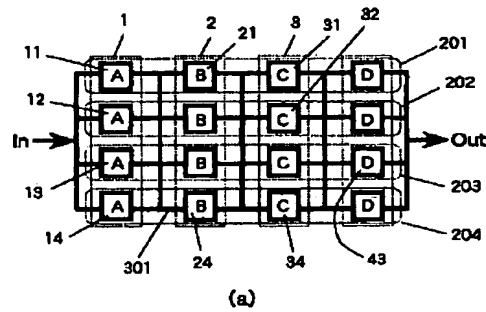
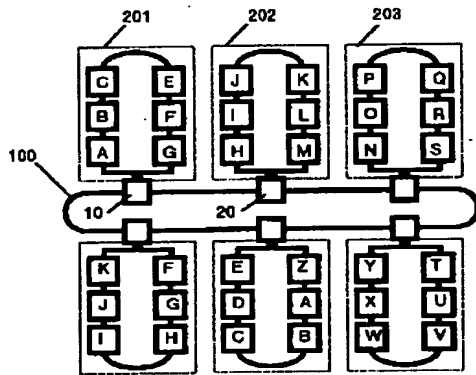


【図3】

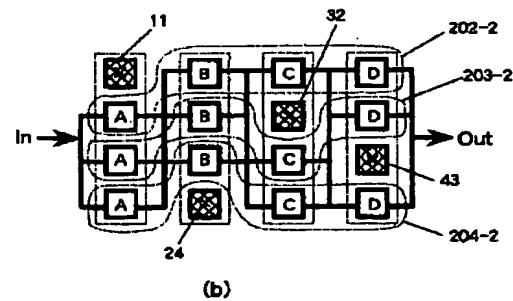
【図4】

図3

図4

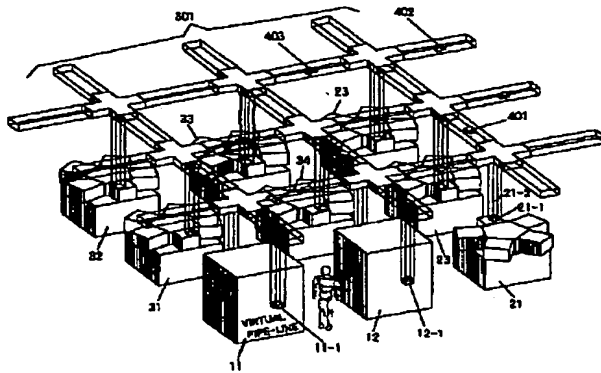


(c) モジュール方式



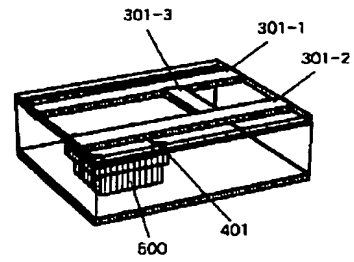
【図5】

図5



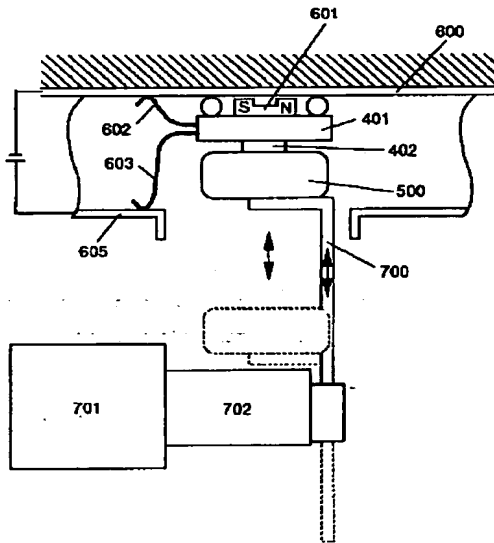
【図6】

図6



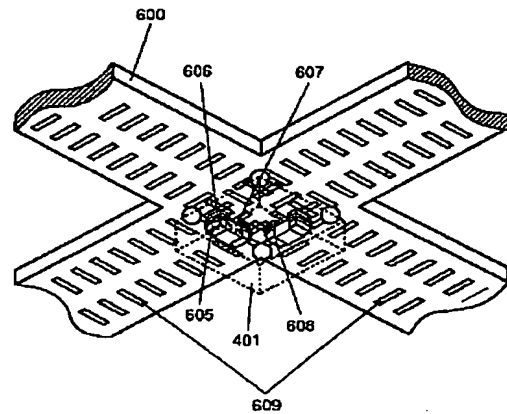
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 横山 夏樹
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 日高 稔
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.